

论最小费用法均衡分析模型及其广泛应用

李山寨

(集美大学工商管理学院, 福建厦门, 361021)

摘要: 论述最小费用法均衡原理, 建立了五种情形的最小费用均衡分析模型。提出把相关收入看作既定的最高收入与相关费用代数和的方法, 使最小费用均衡模型更具广泛适用性。通过分析各种应用场合两类相关费用的变化规律及其联系, 论证固定资产更新周期和修理周期、各类资产持有量、企事业单位人员和各工种人员定编、企业生产经营规模、企业各类把关程度, 以及社会公共物品供给量等等决策变量, 在一定条件下都适用最小费用均衡分析模型确定最佳取值。

关键词: 决策理论; 最小费用法; 均衡分析; 财务决策; 企业规模; 人员定编; 公共物品

中图分类号: F270; F016

文献标识码: A

文章编号: 1672-3104(2013)02-0012-08

设备更新的经济寿命法、存货采购和组织投产的经济批量法、货币资金最佳持有量的存货模式等, 都是追求总相关费用最小的方法, 都因回避了非相关收益和非相关费用而使决策问题简单化。那么, 这种最小费用法是否符合经济学中的利润最大化原则及其均衡原理? 需要具备哪些适用条件或符合什么样的均衡模型? 存在相关收益情况下是否可用? 尤其是此法可推广应用于哪些领域的均衡分析与决策问题, 以及这些领域各有哪些适用的决策变量及其相关收益和相关费用等条件? 本文欲分析和回答这些问题。

一、最小费用均衡原理和决策方法

(一) 最小费用法的理想均衡模型和均衡原理

从静态角度看, 企业追求的最终目标是利润最大化, 而利润等于收益减成本。所以, 若收益和成本都是决策变量的因变量, 决策的直接目标就是使二者之差最大化。其常用方法是利润最大化原则, 即决策变量的取值趋向并稳定于使其边际成本等于边际收益的均衡分析方法, 例如厂商均衡理论中的产量决策。若成本是决策变量的因变量, 而收益既定, 不受决策变量变化的影响, 则决策的直接目标应是成本最小化, 它必然与利润最大化目标一致。其决策方法宜用最小费用法。在具体应用场合中可有不同名称, 例如设备的经济寿命法、存货的经济批量法等。

图1所示的适用条件组合和均衡分析是最小费用法的理想模型。水平点划线TR代表不受决策变量X影响的既定收益与既定成本的代数和即“既定净收益”, 它与总相关费用曲线(虚线“ C_1+C_2 ”)的垂直距离代表决策项目或业务的利润。尽管在具体决策问题中, 随决策变量变化的相关费用常有若干项, 但总是可以归为正反两类相关费用。对于理想模型而言, 一类相加构成如图1a所示的单调加速递增变化的正相关费用曲线及函数 $C_1(X)$, 其边际量曲线及函数 $MC_1(X)$ 呈如图1b所示的单调递增变化趋势, 在最小费用法均衡分析模型中可当作边际成本 $MC(X)$; 另一类相加构成如图1a所示的单调减速递减变化的反相关费用曲线及函数 $C_2(X)$, 其边际量绝对值的曲线及函数“ $-MC_2(X)$ ”呈如图1b所示的单调递减变化趋势, 在最小费用法均衡分析模型中可视为边际收益 $MR(X)$ 。应该指出, 在追求利润最大化过程中, 费用减少等价于收益增加, 都使利润增加, 故可将反相关费用视同正相关收益, 将反相关费用的边际量绝对值视为边际收益。理想模型中正反两类相关费用的这种反向变化规律, 即单调加速递增与单调减速递减的相对变化趋势, 决定了其边际量绝对值必然存在一次相等的机会。此机会所对应的状态点就是均衡点E, 所对应的决策变量取值就是能使总相关费用最小而利润最大的、理性决策者努力追求并乐意保持的均衡值 X_E 。此时, 在图1a中表现为两条相关费用曲线的斜率绝对值相等, 同时出现总相关费用最小和利润最大

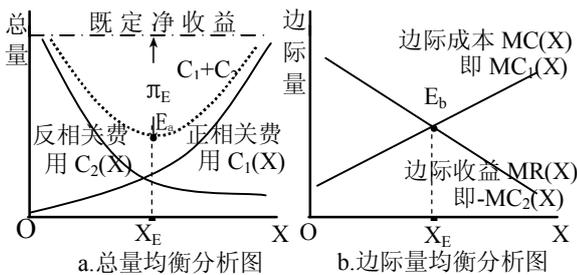


图1 理想情形的最小费用法均衡分析模型

(等于 π_E) 现象；在图 1b 中表现为两条边际量绝对值曲线相交，同时满足边际成本等于边际收益这一利润最大化均衡条件。

(二) 最小费用决策方法的若干情况讨论

一个决策问题涉及的项目或业务的费用常有多种，有的与决策变量非相关，其发生额不受决策变量取值的影响。这些既定费用不必参与决策，仅保留那些相关费用。这样，虽然总相关费用在数值上小于总费用，但二者数值随决策变量的大小变化规律及其最小值所对应的决策变量取值却完全相同。因此，用总相关费用代替总费用进行最小费用法决策，结果必然一致，而过程显得简单。实践中可把既定费用成分分解出来，并与既定收益合并为既定净收益。也可将二者一起丢弃，但若需要知道最优决策下的总费用或利润，还要再把删除的既定费用或既定净收益加回来。

成本费用属于流量指标，其函数中的自变量也常是流量指标。这注定对于各项相关费用，都存在关于同一自变量的三种相关费用因变量及其函数，即总量、平均量、边际量，三者之间存在着必然联系。这使我们在不具备某些条件时或在某些特殊情况下，可以用变通的平均量、边际量的分析方法，代替总量分析的最小费用法，使决策得以进行或使决策过程简单化而结果相同。例如，在决策设备的经济寿命时，由于决策变量 X 是设备的使用年限，所涉及的总收益显然是 X 的正相关因变量。为排除收益与 X 的正相关关系而使之既定，就常将最小费用法变通为最小平均费用法。这在图 1a 中表现为正反俩相关费用 $C_1(X)$ 和 $C_2(X)$ 都是指设备在 X 年中的年平均费用，即等于 X 年的总发生额与 X 之商。再如，若某决策问题在总量上的正反俩相关费用函数难以模拟，但可分析在决策范围内决策变量的正反俩边际相关费用变化情况，就可用边际费用分析方法代替最小费用分析，即分析估计能使正反俩边际相关费用绝对值相等的决策变量取值，它就是能使总相关费用最小的最优解。这在图中表现为无法得到图 1a 所示的费用曲线和函数，只能根据图 1b

所示的最小费用法边际量均衡条件寻求其均衡取值 X_E 。

当今企业经营总体目标是企业价值最大化，这要求企业各项长期决策目标都应该是动态的利润最大化，即净现值或净年值最大化。在既定收益条件下，则转化为费用现值或费用年值最小化。因此，对于长期决策问题，例如确定固定资产经济寿命，宜考虑货币的时间价值和风险价值，从动态角度应用最小费用法，即在计算各项相关费用时引入等值计算公式。

在实际应用中也可能无法或难以准确得出各相关费用函数，只能得到各相关费用分别对应于决策变量若干取值的经验数值系列。这种情况可以应用算术列表计算和寻找所得数据显示的最小总相关费用所对应的决策变量近似均衡值。若连所需的经验数值系列也得不到，掌握最小费用均衡分析模型及其均衡原理和思路亦可据以尽量讲究经济性和接近均衡取值。

二、最小费用法适用性和一般均衡模型

应用最小费用法须具备两个条件。一是收益与决策变量取值无关，使总费用最小必然利润最大。二是总相关费用存在最小值，从而使决策变量具有最优解 X_E 。具体条件是总相关费用由正相关费用和反相关费用等两部分组成，并且满足以下讨论的某些特征要求。

(一) 存在最小值的总相关费用一般情形

所谓一般情形是指正反俩相关费用函数都连续、单调，能使总相关费用函数连续可导并存在最小值的各种常见情形。其中，单调递增的正相关费用 $C_1(X)$ 的边际量（即导数） $MC_1(X)$ 始终为正，单调递减的反相关费用 $C_2(X)$ 的边际量 $MC_2(X)$ 始终为负。可见，能满足正反俩相关费用的边际量代数和（即总相关费用的导数）等于 0 即“ $MC_1(X_E)+MC_2(X_E)=0$ ”，或能满足两个边际量绝对值相等即“ $MC_1(X_E)=-MC_2(X_E)$ ”的决策变量取值 X_E ，必定能使总相关费用最小。前者体现为图 1a 以及其他各总量均衡图中的总相关费用最小及其均衡点 E_a ；后者体现为图 1b 以及其他各边际量均衡图中的利润最大化原则及其均衡点 E_b 。最小费用法一般情形除了上述理想模型之外，还有以下 4 种与理想状态各有一点差别的均衡模型，它们都能从后文的应用对象列举中找到例子。

(1) 正相关费用恒速递增情形。若正相关费用呈单调恒速递增变化而使其边际量恒等于某一数值，反相关费用如同图 1 所示的理想模型那样呈单调递减速减变化而使其边际量绝对值单调递减，只要 $-MC_2(X)$

一开始大于恒定的 $MC_1(X)$, 就存在使二者相等、总相关费用最小的最优解。直观表现为存在使图 2b 的两条边际量绝对值曲线相交的决策变量取值 X_E , 它就是能使图 2a 的总相关费用曲线处于最低点 E_a 的均衡取值。与理想模型相比, 此情形的均衡模型因正相关费用恒速递增而非加速, 通常会使总相关费用曲线右翼较平缓。设备的经济寿命法通常属于此类情形, 王艳芳曾用数学分析方法证明设备存在唯一的经济寿命^[1]。

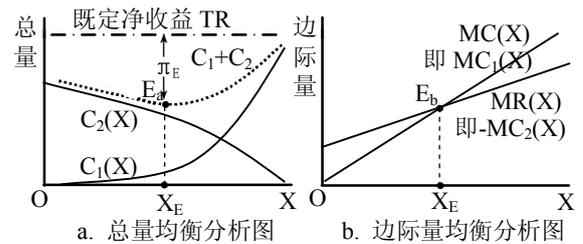


图 5 反相关费用加速递减最小费用均衡模型

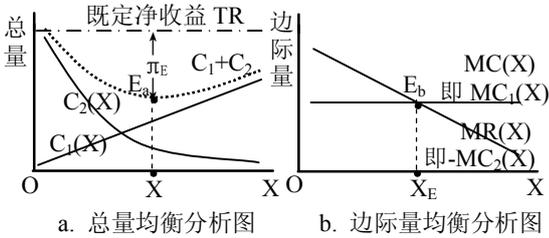


图 2 正相关费用恒速递增最小费用均衡模型

(2) 反相关费用恒速递减情形。均衡模型如图 3 所示, 与图 2 所示的正相关费用恒速递增情形具有反向对偶特征, 同样存在使总相关费用最小的决策变量均衡取值 X_E 。

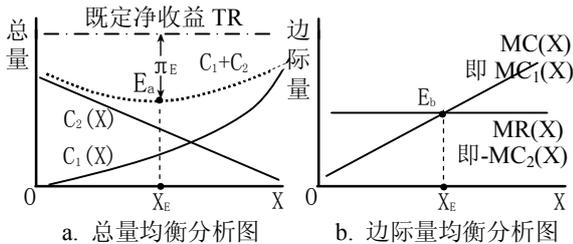


图 3 反相关费用恒速递减最小费用均衡模型

(3) 正相关费用减速递增情形。具体表现为反相关费用也象理想模型那样, 但正相关费用的递增速度不仅没有单调加速反而单调减速, 使其边际量也呈单调递减趋势。此时, 若反相关费用单调递减变化速度比正相关费用单调递增变化速度大得够, 从而使图 4b 中 $-MC_2(X)$ 比 $MC_1(X)$ 开始较高而最终较低, 也客观存在唯一使总相关费用最小的最优解。

(4) 反相关费用加速递减情形。均衡模型如图 5 所

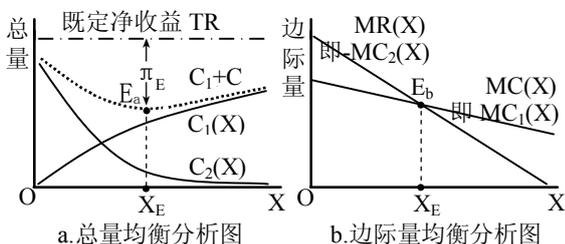


图 4 正相关费用减速递增最小费用均衡模型

示, 与图 4 所示的情形具有反向对偶特征, 同样存在决策变量的均衡取值 X_E 。

(二) 存在最小值的总相关费用特殊情形

在现实决策问题中, 还会出现一些非一般情形但仍存在最优解的最小费用模式。一是存在非连续变化的相关费用函数。例如, 在进行有数量折扣条件的经济定货批量决策时, 其年度采购成本就存在台阶状反相关变化特征, 从而使总相关费用也出现台阶状变化。二是也许正反俩相关费用都是连续单调函数, 但在应用中有的无法或难以得出具体的连续函数, 只能凭经验数据大致估计在各主要区间的费用情况, 以至总相关费用也出现台阶状。三是正反两部分相关费用函数出现双方或一方非单调变化特征, 从而使总相关费用存在多个导数等于 0 的极值点。这些情形都存在多个区域最小费用解, 其最优解就隐藏在在这些区域解之中。因此, 须用最小费用列举法进行决策, 即先找出各个区域的最小费用解 (各极值点或各台阶的低端端点), 再计算各个区域解条件下的总相关费用, 并据以确定使总相关费用最小的均衡解。

(三) 存在相关收益情况下的最小费用法适用性

应用最小费用法通常假定收益既定。但好多决策问题并非如此, 其决策变量的不同取值可能会直接或间接、正向或反向地影响收益。例如随着决策变量取值的增大, 可能会影响收益机会、产品质量、服务质量、企业商誉、生产效率、故障事故、政府奖罚等等事关收益的因素变化, 从而直接或间接改变收益。这时, 若不注意收益的变化就会影响决策结果的最优性, 但若注意到了还能使用这种简便的最小费用法吗? 这里需要认识一点, 收益的减少就是损失 (视同费用) 的增加, 收益的增加等价于费用的减少。因此, 可把相关收益估计出来, 并当作一个既定的最高收益与一个正相关或反相关费用的代数和。前者为既定收益而略去, 或加入总量均衡模型中的“既定净收益 TR”。这样可把相关收益转化为相关费用并计入总相关费用中, 而不会影响利润最大化目标下的决策准确性, 从而使上述一般情形下的各种最小费用法均衡模型和特

殊情形下存在最优解的各种最小费用模式仍然适用于存在相关收益的情况下。相关收益转化为相关费用的具体做法因其相关特征类别而有以下三种。

一是把开始时最大、以后单调递减的单调反相关收益，视为一个等于始点收益的既定收益与一个从 0 开始单调递增的正相关费用之差，从而把减速递减、恒速递减或加速递减的单调反相关收益，分别转化为减速递增、恒速递增或加速递增的单调正相关费用。二是把开始时为 0 或某值、而后单调递增到趋于某一上限或到决策变量合理区间终点的单调正相关收益，视为一个等于上限或终点收益的既定收益与一个从某值（等于收益两头之差）开始单调递减到 0 的反相关费用之差，从而把减速递增、恒速递增或加速递增的单调正相关收益，分别转化为减速递减、恒速递减或加速递减的单调反相关费用。三是以非单调变化（例如先递增后递减或先递减后递增）的相关收益函数的极值点为分界点、最大收益为既定收益，将非单调相关收益分解并转化为区域单调正相关和区域单调反相关的费用，然后分别加入正相关费用和反相关费用，从而使正、反相关费用及其总相关费用出现台阶状的特殊情形。

三、应用对象及其适用条件

大凡符合上述适用条件的决策问题，都可以应用最小费用法以确定决策变量的最佳取值。以下只是列举一些适用例子论述其适用条件及有关事项。

（一）固定资产经济寿命决策问题

此类问题的决策变量 X 包括投资项目、机器设备、厂房和建筑物的更新周期或修理周期等寿命周期。固定资产在其寿命周期中的收益显然是正相关函数，而每年收益则基本不变或略为递减，在把其中相关部分作为效率损失计入相关费用之后就可视为既定。为了用既定的年收益代替变动的总收益，适宜采用“最小平均费用法”。具体包括正相关变化的年平均维持费和反相关变化的年平均投资或大修理费两部分。

(1) 年平均维持费的内容及其变化规律。各年发生的资产维持费内容复杂多样，不仅包括小修理费、维护保养费和油电材料等物资的超常耗费，还应包括效率损失、故障或事故损失、污染损失等各种损失费。其中，效率损失是因效率降低而使收益递减所转化的相关费用，故障或事故损失包括排除故障的费用、事故的赔偿和收益的减少，污染损失包括企业治污费用、政府征收的环境补偿费或失去政府奖励机会的损失和

企业商誉损失等。这些维持费就其各年发生额而言，基本随着固定资产的逐年老化而恒速递增，其年平均（ X 年的累计发生额/ X ）也会随着 X 的连续增加而呈单调恒速递增变化趋势。因此，各项维持费的年平均共同构成单调恒速递增的正相关费用函数 $C_1(X)$ ，直观表现为如图 2a 中向右上方倾斜的直线。

(2) 年平均投资的特殊性及其变化规律。固定资产投资或大修理费本来与其寿命周期并不相关，但当转化为年平均费用（既定的投资或大修理费/ X ）后，就成为随着 X 的连续增加而呈单调递减变化趋势的反相关费用函数，直观表现为如图 2a 中凹向右上方的曲线。在转化过程中，为考虑客观存在的货币时间价值、风险价值和通货膨胀等因素，宜采用综合这些因素的利率进行由现值到年金的复利等值换算。

（二）各类资产年平均持有量决策问题

各种经济主体持有的资产，包括各类存货、货币资金、应收帐款、应收票据、固定资产和家庭的各种资产(或家产)等。它们之间既有一定共性也有显著个性，决定了其持有量的相关费用既有共性规律也有个性特征。

(1) 各类资产的相关费用共性规律。各种资产持有量都属于存量指标，应以其年平均持有量（实物或价值）为决策变量 X 。其相关成本包括持有成本、短缺成本和“相关获得成本”。其中，持有成本包括一年中发生的资金成本、保险费用、保管费用、维修费用、变质损耗成本、无形磨损成本等等。这些成本费用的年发生额都等于决策变量与一个比率的乘积，它们通常构成单调恒速递增的正相关费用函数，直观表现为图 2a 中向右上方倾斜的直线。对于存在规模经济性的资产持有量，其费用发生额的“比率”会随着决策变量的增加而有所变小，从而使年持有成本成为如图 4a 所示的单调递减递增函数和凸向左上方的曲线 $C_1(X)$ 。

持有资产目的在于满足日常经济生活的某种需要，使它或者起到特定作用，或者完成既定功能，或者获取一定收益。因此，持有资产的收益有两种情况，一是满足了需要就达到既定的收益上限，另一是短缺了就会造成收益或效用的损失。随着资产的年平均持有量从很小开始连续增加，短缺的可能性或年期望短缺天数 T 开始时由很大迅速变小、后来逐渐递减到趋于 0。这决定了收益损失的期望值即所谓的短缺成本（ $T \times$ 每短缺 1 天的损失）是属单调递减变化的反相关费用。相关获得成本是指年发生额与决策变量 X （每次获得批量/2）的取值大小相关的采购差旅手续等费用（不含非相关的价款等）或生产组织等费用，它等于呈单调递减变化的年总获得次数[既定的

年耗用量/(2X)]与一个系数的乘积,通常也呈单调递减递减变化趋势。二者合并构成单调递减递减的反相关费用函数,直观表现为图 2a 或图 4a 中凹向右上方的曲线。

总之,各种资产持有量决策通常都适用最小费用法,主要是图 2 所示的均衡模型,也可能是图 4 所示的或其他模型。由于各种经济主体持有的资产种类很多,除了上述共性规律之外,难免还有某些个性特征成为注意事项,需要下列分解。

(2) 各类资产的相关费用个性特征。对于固定资产和家产,由于其使用周期通常达若干年之久和特有的价值转移方式等特征,决定了相关获得成本可以忽略不计;也决定了持有成本中以该种资产总购置费的年摊销额(资产持有量 X ×单位资产年折旧或摊销额)为主体,它与其他持有成本项目共同构成资产持有量的单调恒速递增变化的正相关费用函数。又由于其整体性和单位价值都很大,使得小规模经济主体的短缺成本或者为 0(因持有一两套就完全足够)或者为极大(不持有就无法经营),这决定了通常只有在规模大、有一定使用量的经济主体才有决策意义。当然,小规模经济主体在关键性固定资产备用数量的决策问题上也基本能适用。此时的短缺成本不能形成反相关费用函数,但基本可构成单调递减递减变化的经验数值系列,使之仍可套用图 2 所示的最小费用均衡模型。

对于各种存货和货币,由于一年的进出货量既定和很大,发生次数很多,并且通常假定批量流进、均连续流出,使其相关获得成本成为与获得(采购、投产、变现等)批量呈反向变化关系的主要反相关费用。鉴于获得批量与年平均持有量的既定比例关系(批量/持有量=2),可用获得批量代替持有量作为决策变量。例如,原材料采购或在产品投产或流通企业商品进货的经济批量、短期投资变现的存货模式等^[2]。当存在采购数量折扣时,采购价款就成为相关获得成本的一部分,具体表现为台阶状的反相关费用。此外,存货保险储备量作为决策变量的最小费用决策也如同此类,同样存在正相关的持有成本和反相关的短缺成本,但不存在相关获得成本。

对于应收帐款或票据,不存在相关获得成本,其持有成本包括讨帐费用、坏帐损失期望值、资金成本和管理成本(数值小且变化不大,可略)。其中,讨帐费用和坏帐损失期望值分别等于应收帐款持有量 X 与平均讨帐难度和平均坏帐损失率的乘积。随着 X 的连续增加即赊销规模不断扩大,必使资信较差的客户纷纷涌入。这将使平均讨帐难度和平均坏帐损失率不断上升,从而使等于两个恒速递增变量乘积的讨帐费用和坏帐损失期望值明显地加速递增。它们与恒速递增

的资金成本加总构成单调加速递增的正相关费用函数,直观表现为如图 3a 所示的凹向左上方的曲线。企业持有应收帐款可带来净赊销收入,它等于应收帐款年发生额(360X/周转期)乘以既定的边际贡献率,是单调恒速递增的正相关收益函数,可转化为单调恒速递减的应收帐款短缺成本函数,直观表现为如图 3a 所示的向右下方倾斜的直线。可见,应收帐款的相关费用个性特征使其适用图 3 所示的最小费用均衡模型。由于应收帐款持有量存在多个密切相关的影响变量,包括信用标准、信用期限、现金折扣期限及其折扣率、收帐政策松紧度,使我们不仅可直接对它采用最小费用法决策,还可进而对各个影响变量分别进行最小费用法决策。在决策中所涉及的各项费用函数基本相同。

(三) 企事业单位或工种人数决策问题

企事业中各部门或各工种的人员定编即人数决策问题,也可类似资产持有量那样采用最小费用法,二者颇为相似。其决策变量为“保有人数”,也属存量指标,在有数量变化时也要以年平均人数为决策指标。

(1) 正相关费用函数的内容及其变化趋势。保有人数也存在各种“保有成本”,包括保有人员的工资、福利费、培训费、办公费和办公场所折旧费等等,构成一个通常随着保有人数的连续增加而呈单调恒速递增变化趋势的正相关费用函数,直观表现为图 2a 中向右上方倾斜的直线。

(2) 反相关费用函数的构成及其变化规律。保有人数的收益也有两种情况,即满足了需要就达到既定的收益上限,发生缺员就会造成收益的损失。在决策相关范围内,随着保有人数的连续增加,缺员的可能性和收益损失的期望值就会由很大迅速变小、后逐渐趋于 0。因此,缺员成本期望值存在单调递减递减变化规律。在保有人数是否存在相关获得成本问题上,应视其人员变化情况而论。在人员季节性需求的淡季保有人数决策中,类似于持有短期资产那样,存在一定的相关获得成本,包括由淡季转旺季的补充人员招募培训费用和由旺季转淡季的裁员费用等,它们随着保有人数的增加而基本呈单调恒速递减变化趋势。当淡季保有人数增加到旺季人数时,该费用就递减到 0。在非季节性生产的保有人数决策中,不存在相关获得成本。可见,主流的缺员成本与次要的相关获得成本共同构成一个单调递减递减变化的反相关费用函数,直观表现为图 2a 中凹向右上方的曲线。

(四) 企业生产经营规模的决策问题

能代表一个企业或一个生产、经营系统的生产经营规模并适宜用最小费用法进行决策的变量,既可以是一年的产值、营业额、产量等产出指标,也可以是

能决定生产能力的固定资产投资或生产作业场所的某一物理量（面积、宽度、容积等），等等。

(1) 用产出指标代表生产经营规模。以产出为决策变量就决定了只有不生产经营总相关费用才会最小，所以通常应该考虑平均单位产出的相关费用才有最小费用的决策意义，即宜用最小平均费用法代替最小费用法。又因决策变量就是收益而无需考虑相关收益的转化问题。

产出的平均相关费用包括由管理协调效率变化规律所决定的一类，和由专业化分工协作效率变化规律所决定的另一类。前者原因在于，规模的连续扩大必将使管理协调效率由开始的基本不变过渡到超过管理幅度力所能及范围以后的逐渐快速递减。后者原因在于，规模扩大将会产生资源的积聚效应而对效率产生积极的影响作用^[3]，这就是资源的专业化分工协作效率。具体言之，随着规模的连续扩大，生产系统的各种资源，包括各类工人和勤杂人员、各类技术人员和管理人员、各类建筑物和设施、各类机器设备和仪器、各种原材料等，专业化分工协作的效率（包括资源的充分利用和能够采用大型专用设备所产生的效率）由开始的快速递增逐渐减慢到后来趋于社会和企业技术经济条件所规定的上限，即呈减速递增变化到最终趋于稳定^[4]。由于效率递减意味着产出的平均费用递增，而效率递增则说明产出的平均费用递减，所以前者使规模的平均费用存在一个由基本不变缓慢递增到快速递增的单调加速递增的正相关平均费用函数，直观表现为如图 1a 所示的凹向左上方的曲线；后者使规模的平均费用存在一个由快速递减逐渐减慢到基本不变的单调递减递减的反相关平均费用函数，直观表现为如图 1a 所示的凹向右上方的曲线。可见，这在理论上适用图 1 所示（此时各费用皆为平均量）的最小费用法理想均衡分析模型；也与微观经济学中平均成本具有最小值的结论吻合。应该指出，当规模大小会明显影响产品价格时，只有用考虑价格变化因素的产值代表规模作为决策变量，其最小平均费用才符合利润最大。此时，各相关平均费用函数中的自变量是产值而非产量，这一点不同于微观经济学中平均成本以产量为自变量。若生产系统经营多种产品，也不能用产量代表规模。

此外，因跨国企业所拥有的知识产品的国际垄断优势在国际市场上的地位和影响力，及其采用各种跨国经营方式使其垄断优势利用国际市场的总经营规模，在一定时期内既定或变化不大，可用最小费用法建立跨国公司国际直接投资规模的均衡分析模型，用于分析、解释跨国公司跨国经营方式选择、国际直接投资规模与国际市场交易规模的均衡条件，以及跨国

企业、其他企业最优边界的合理确定等问题^[5]。

(2) 用投资额或作业场所物理量代表规模。杨国等以安家岭露天煤矿的实际资料，论述了以矿山投资和采区长度分别代表露天煤矿规模的最小费用问题^[6]，其经验可以分析推广到其他行业的投资、厂房、建筑物和作业场所等“规模”的经济性决策。

（五）各类把关程度的决策问题

最小费用法不仅适用于确定诸多经济行为中最佳的周期、数量或规模，也能用于确定诸如质量追求、业务精作、三废治理等经济行为中最适的把关程度。各种行为程度通常存在一个单调加速递增的正相关费用函数。其“加速递增”是因为行为达标程度开始容易提高，后来愈加困难，使其代价增加的速度越来越快于“程度”提高的速度。各种行为程度通常还存在一个由单调减速或恒速递增的正相关收益函数转化的单调递减或恒速递减的反相关费用函数。其“减速递减”是因为随着行为达标程度的连续提高，未达标的损失开始会迅速减少，后来缓慢趋于 0。各类决策问题既有共同或常见的规律性特征，也各有其具体情况。

(1) 质量追求或把关程度的决策。这是质量经济分析问题，其决策变量有产品质量、工作质量、控制图界限等。其中，产品质量是在产品设计时确定的，而在产品制造时实现的、体现于产品实体之中的满足用户需要的能力。它在具体产品上表现为具体的各种质量特性值指标，分别反映产品的性能、可信性、安全性和适应性等方面质量特性。其正相关费用是不含一般性制造成本的各种为满足一定质量特性要求的生产费用，包括材料的精选、工艺的讲究、制作的精心、质检的加强、废次品和返修品的增加等等方面的额外成本。由于质量特性的连续提高愈加难上加难，使这些费用都随着质量特性要求的连续提高而加速递增，共同构成一个单调加速递增函数，直观表现为如图 1a 所示的凹向左上方的曲线。其反相关费用主要包括因质量问题而造成的诉讼赔款、商誉损失、质量“三包”损失或费用，以及额外的使用成本等等。它们多数是由相关收益转化的损失性费用，共同构成一个单调递减递减函数，直观表现为如图 1a 所示的凹向右上方的曲线。应该指出，虽然额外的使用成本直接由用户支付，但最终会通过消费者偏好降低而转嫁给生产者，成为单调递减的损失性费用；产品质量在价值工程理论中称为功能完成度，其总相关成本称为寿命周期成本，其最小费用分析称为价值——功能分析^[7](149)]。

对工作质量的把关程度体现在对生产工序产出物的合格品率要求上。随着合格品率要求的连续提高，质量控制成本将由缓慢递增转为急剧递增，而质量损失成本将会逐渐递减。其中，前者包含调控工序以预

防产生不合格品和故障的各种预防成本(包括机器设备、操作规程、原材料、工艺参数等方面的讲究和调控费用),和抽样检验等鉴定成本,共同构成单调加速递增的正相关费用函数;后者主要是产生并发现的废次品和返修品、质量事故停工与处理等各种内部损失成本,还有未发现而出厂的不合格品所带来的各种外部损失成本,共同构成单调减速或恒速递减的反相关费用函数。可见,工作质量把关程度的决策适用图1或图3所示的最小费用法均衡模型。

控制图的上下控制界限“ $\mu \pm K\sigma$ ”中的控制宽度 K 直接影响到两类错误概率及其费用损失期望值。根据正态分布知识和控制图原理可知,在既定的产品产量和质量(即既定收益)条件下,两类错误费用分别与 K 呈正、反相关关系,并且存在最小总相关费用和如图2或图4所示的均衡模型^[8,9]。

(2) 业务精作程度的决策。其决策变量有各项业务活动、工作开展、操作规程、工艺参数、原材料质量、仪器设备等方面的精细、严密或深入程度。这些程度的连续提高,一方面会加速增加劳动工时投入、调整及控制成本、误工及返工损失、价款与折旧等等,构成一个单调加速递增的正相关费用函数;另一方面会使最终可体现为收益的业务效果呈现减速或恒速递增趋势,从而转换成单调减速或恒速递减的反相关费用函数。可见,此类决策变量适用如图1或图2所示的最小费用法均衡模型。

(3) 三废治理程度的决策。其决策变量是用某一指标来衡量的治理程度,主要是废水或废渣中有害物质的含量和废气的浓度,含量或浓度越小表明治理程度越高。其相关费用有治理费用和损失性费用两类。前者包含各种治理投资的年成本化(应动态计算)和每年的运行保持费用,常表现为随着治理程度的连续提高而单调加速递增的正相关费用函数;后者包括政府征收的环境补偿费、企业商誉损失、诉讼费、赔偿费,以及作为抵减项目的治理所得副产品收益和政府的环境补贴或减免,其代数和构成一个随着治理程度提高而减速或恒速递减的单调反相关费用函数。若是政府的决策,损失性费用则为生态环境、人民健康、工农业生产、市容市貌等方面影响的综合损失,不好估计的损失可用环境恢复所需投资的年成本化代替。

此外,在企业的其他种种行为的度的合理掌握中,例如负债、保安、防火、广告、宣传、公关、商誉、市场调查、问题研究等等行为的决策,深入分析亦不难发现其满足最小费用法的应用条件,即存在单调加速递增的正相关费用函数,和由相关收益转化的单调减速或恒速递减的反相关费用函数。

(六) 各类公共物品供给量决策问题

公共物品包括有形的和无形的两类。前者例如警察亭、公园、垃圾处理站、公共厕所、公路、公交车及其站台,以及其他各种公共设施或场所等等;后者是指各类公共服务,包括公共卫生、基础教育、民政、消防、公安、国防等类,其数量可用各类公务人员的人数代替。有形公共物品供给量、无形公共物品供给量的最小费用决策分别与上文的企事业固定资产或家产持有量、人员定编的最小费用决策相似。但后者是为既定范围(某一单位、工段、办公室、家庭等)提供既定服务、完成既定任务,因而年收益既定或有上限可转化为相关费用;而前者则不然。若公共物品以绝对供给量为决策变量,因其提供服务的任务(即收益)多少与其服务范围(人口规模或地域面积等)大小存在同方向变化关系,使其年收益无既定上限而难于转化为相关费用。但若以公共物品的相对供给量即供给密度(例如每万人口或每平方公里的供给量)为决策变量,就有既定的年收益或其上限,从而为采用最小费用法提供条件。因此,公共物品宜以供给密度(或称保有密度)为决策变量,例如每万人口或每平方公里拥有的警察亭(公园、垃圾处理站、公共厕所、公交车站等有形公共物品)数目、公共卫生人员(公立教师、社工、消防、警察等类公共人员)人数。

有形公共物品和无形公共物品的供给(或保有)密度 X 的年相关成本都存在保有成本和短缺成本等两类。有形公共物品的保有成本包含每年的折旧费、保险费、修理费、维护保养费、资金成本等内容;无形公共物品的保有成本包括公务人员的机会成本(用它代替薪酬是考虑到就业问题)和培训费等。二者都构成一个单调恒速递增变化的正相关费用函数。两类公共物品供给密度的短缺成本都应是站在社会角度来考虑的因该公共物品供给不足而造成的各种直接或间接损失的货币成本化,具体内容因具体的公共物品而异,但多符合资产或人员短缺成本的变化规律,属于单调减速递减的反相关费用函数。因此,两类公共物品供给密度决策问题类同企事业固定资产持有量或人员定编等决策,适宜采用如图2所示的最小费用均衡模型。

参考文献:

- [1] 王艳芳. 关于“设备经济寿命的唯一性”的进一步探讨[J]. 技术经济, 2003(5): 57-58.
- [2] 孙继瑞, 孙茂良. 有关经济批量法的几个问题之我见[J]. 财务与会计, 1998(1): 17-18.
- [3] 袁桂秋, 张玲丹. 我国制造业的规模经济效益影响因素分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2010(3): 42-54.
- [4] 李山寨. 论规模收益变化与规模经济变化[J]. 集美大学学报

- (哲学社会科学版), 2011(1): 27-35. 教育出版社, 2000: 149-150.
- [5] 李山寨. 跨国公司对外直接投资规模均衡分析[J]. 技术经济, 2011(11): 121-126. [8] 陈德安, 唐万生, 李光泉. 质量控制界限及其优化[J]. 吉林大学学报(工学版), 2003(3): 92-95.
- [6] 杨润国, 张平. 安家岭露天煤矿合理规模的研究[J]. 露天采煤技术, 1995(3): 6-9. [9] 李山寨. 统计质量控制的经济性分析和判异准则[J]. 运筹与管理, 2012(6): 241-248.
- [7] 吴添祖, 虞晓芬, 龚建立. 技术经济学概论[M]. 北京: 高等

On the Equilibrium Analysis Models of the Minimum Cost Method and Its Wide Applications

LI Shanzhai

(Business Management College, Jimei University, Fujian Xiamen 361021, China)

Abstract: This paper elaborated the principle of the minimum cost method, and built up the model of five general equilibrium analysis of the situation of the minimum cost. Then it put forward that the related income can be established as the algebra of the highest income and the loss of changes, which makes the minimum cost equilibrium model more widely applicable. By analyzing a variety of applications related to the cost of two types of variation and contact, it demonstrated the update cycle of fixed assets and repair cycles, various types of asset holdings, enterprises, departments and various types of personnel allocation, the scale of production and operations, the extent of various categories of checks, all kinds of public goods supply. Under the certain condition it also demonstrated the minimum cost equilibrium model for the optimal value.

Key Words: Policy-making theory; Minimum cost; equilibrium analysis; financial decision-making; size of enterprise; staff setting a quota; public goods

[编辑: 汪晓]

(上接第 11 页)

Research on Credit Risk Assessment of SMES Assemble Bond Financier Based on Support Vector Machines

ZENG Jianghong, WANG Zhuangzhi, CUI Xiaoyun

(Business School of Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: The small and median enterprises assemble bond financing of individual credit risk facing many realistic problems, such as small samples, nonlinear, high dimensions and so on, to which the traditional evaluation method is difficult to apply. In order to make up for the shortcomings of the traditional evaluation methods, and enhance the credit risk measurement accuracy, this paper established a more applicable credit risk evaluation index system, and introduced support vector machine model based on statistical learning theory. Having selected the radial basis kernel function as the kernel function of support vector machine, through the data conversion and scaling, parameter optimization, the authors finally obtained good classification effect of small and median enterprises assemble bond financing of individual credit risk measurement model. After the test of actual data, the forecasting accuracy reached 90.77%, the model has strong applicability.

Key Words: Credit Risk; Financier; Support Vector Machine; SMES assemble bond

[编辑: 汪晓]